

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 01 November 2000 (01.11.00)	
International application No. PCT/SE00/00596	Applicant's or agent's file reference 9936 PCT
International filing date (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)	Priority date (day/month/year) 01 April 1999 (01.04.99)
Applicant NILSSON, Bengt	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 06 October 2000 (06.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Manu Berrod Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KYLIN, Peter
Hynell Patenttjänst AB
Patron Carls väg 2
S-683 40 Hagfors/Uddeholm
SUEDE

Date of mailing (day/month/year) 17 October 2001 (17.10.01)	
Applicant's or agent's file reference P9936-100	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/SE00/00596	International filing date (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)

1. The following indications appeared on record concerning: <input type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input checked="" type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address FURHEM, Hans Kvaerner Chemrec AB Box 1033 S-651 15 Karlstad Sweden	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. +46 54 194627	
	Facsimile No. +46 54 142253	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: <input type="checkbox"/> the person <input checked="" type="checkbox"/> the name <input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence		
Name and Address KYLIN, Peter Hynell Patenttjänst AB Patron Carls väg 2 S-683 40 Hagfors/Uddeholm Sweden	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. +46 563-235 20	
	Facsimile No. +46 563-236 96	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority </div> <div> <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input type="checkbox"/> other: </div> </div>		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Jaime LEITAO Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00596

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: D21C 11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: D21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9535410 A1 (KVAERNER PULPING TECHNOLOGIES AB), 28 December 1995 (28.12.95) -- -----	1-11

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 July 2000

Date of mailing of the international search report

2000 -07- 24

Name and mailing address of the ISA

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Marianne Bratsberg/MP

Telephone No. +46 8 782 25 00

Information on patent family members

International application No.

PCT/SE 00/00596

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece		Republic of Macedonia	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon		Republic of Korea	PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

PCT/SE 00 / 0 0 5 9 6

International Application No.

2 8 -03- 2000

International Filing Date

The Swedish Patent Office
PCT International Application

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference

(if desired) (12 characters maximum) 9936 PCT

Box No. I TITLE OF INVENTION

Apparatus for gasification of spent liquor

Box No. II APPLICANT

Name and address (family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KVAERNER CHEMREC AB
Box 1033
S-651 15 KARLSTAD
SWEDEN

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

+46 54 194600

Facsimile No.

+46 54 142253

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality

SWEDEN

State (that is, country) of residence

SWEDEN

This person is applicant for the purposes of

☐ all designated States

☒ all designated States except the United States of America

☐ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address (family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NILSSON Bengt
Gränsvägen 21
S-663 00 SKOGHALL
SWEDEN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality

SWEDEN

State (that is, country) of residence

SWEDEN

This person is applicant for the purposes of

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and or (further) inventors are indicated on a continuation sheet

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below ~~checkbox~~ has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address (family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

FURHEM Hans
KVAERNER CHEMREC AB
Box 1033
S-651 15 KARLSTAD
SWEDEN

Telephone No.

+46 54 194627

Facsimile No.

+46 54 142253

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) marks the appropriate check-boxes; at least one must be marked

Regional Patent

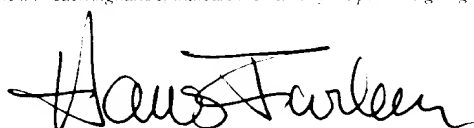

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> IN India | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation, including fees, must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box		
Filing date of earlier application (day month year)	Number of earlier application	Where earlier application is		
		national application country	regional application regional Office	international application receiving Office
item (1) 1 April 1999	9901186-8	SWEDEN		
item (2)				
item (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s) (1)				
<i>* Where the earlier application is an AIPPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(iii)). See Supplemental Box.</i>				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) <i>(If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two letter code may be used)</i>		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority)		
ISA SE		Date (day month year)	Number	Country (or regional Office)
Box No. VIII CHECK LIST: LANGUAGE OF FILING				
This international application contains the following number of sheets request 3 ✓ description (excluding sequence listing part) 7 ✓ claims 2 ✓ abstract 1 ✓ drawings 1 ✓ sequence listing part of description Total number of sheets 14 ✓		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1 <input type="checkbox"/> fee calculation sheet 2 <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3 <input checked="" type="checkbox"/> copy of general power of attorney, reference number, if any GF 991/99 4 <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5 <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s) 6 <input type="checkbox"/> translation of international application into (language) 7 <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8 <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9 <input type="checkbox"/> other (specify)		
Figure of the drawings which should accompany the abstract 1		Language of filing of the international application Swedish		
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT				
<i>(Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request))</i>				
 Hans Furhem KVAERNER CHEMREC AB		 Bengt Nilsson		

For receiving Office use only	
1 Date of actual receipt of the purported international application 28-03-2000	2 Drawings <input checked="" type="checkbox"/> received <input type="checkbox"/> not received
3 Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
4 Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
5 International Searching Authority (if two or more are competent) ISA SE	6 <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau 18 MAY 2000	(18.05.00)

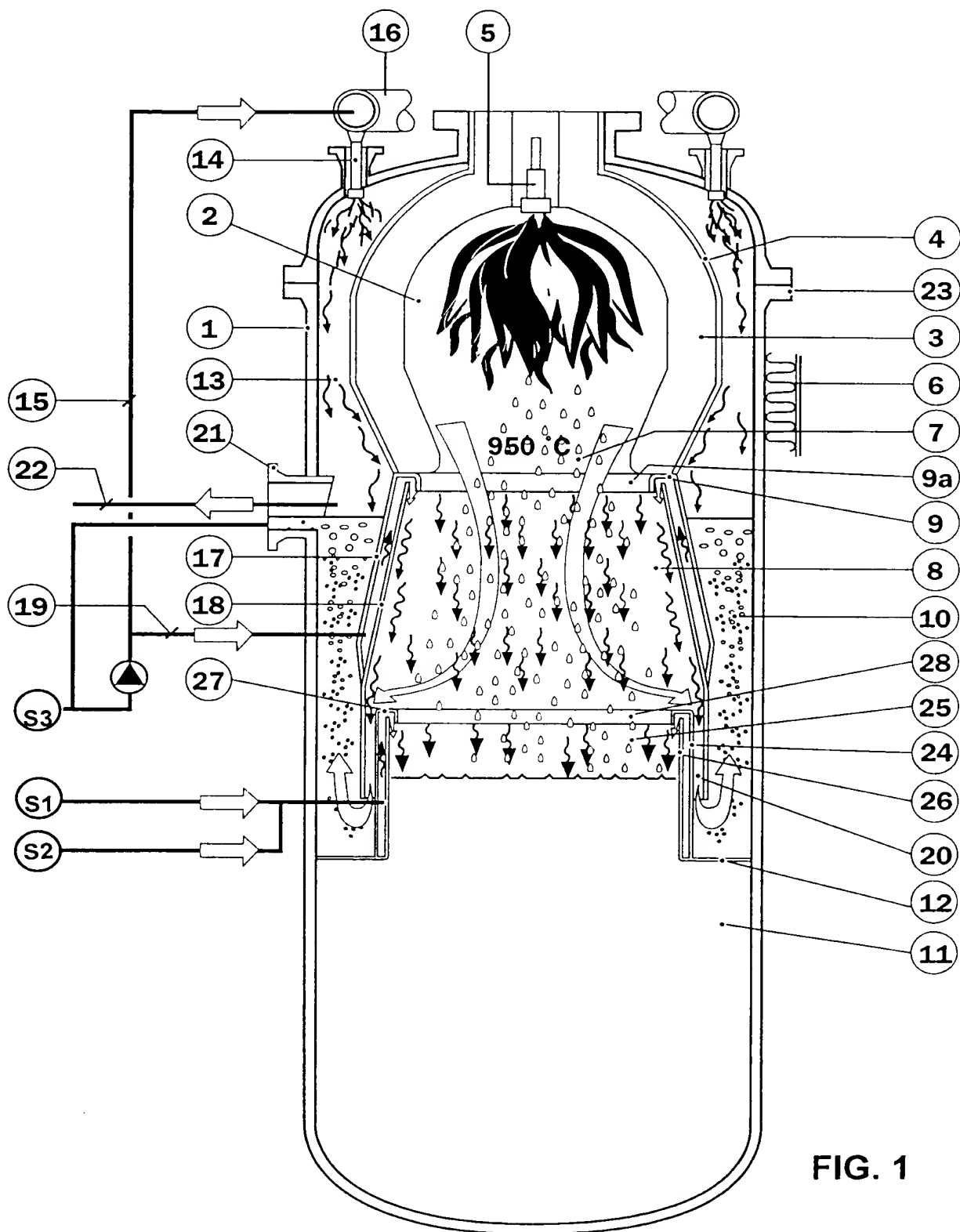


FIG. 1

ANORDNING VID FÖRGASNING AV AVLUT

TEKNISKT OMRADE

Föreliggande uppfinning avser en anordning för understökiometrisk förgasning av avlut
5 från kemisk massaframställning, innefattande en övre reaktordel, vilken övre reaktordel
är försedd med en brännare för avluten samt med en invändigt beklädd reaktormantel,
och en nedre separeringsdel, innefattande åtminstone en vägg, för separering av en vid
förgasningen bildad fas av fast och/eller smält material från en fas av brännbart gasfor-
migt material, vilken separeringsdel är anordnad att huvudsakligen leda sagda fas av
10 fast och/eller smält material till ett produktvätskebad. Anordningen är främst utvecklad
för utnyttjande i samband med utvinning av energi och kemikalier ur en förbrukad
koklut från framställning av kemisk pappersmassa ur lignocellulosahaltigt material.

TEKNIKENS STÄNDPUNKT OCH PROBLEM

15 Konventionellt har, under mycket lång tid, den kommersiellt dominerande processen för
atervinning av energi och kemikalier ur så kallad svartlut, vilken erhållits vid pappers-
massaproduktion enligt sulfatmetoden, varit den så kallade Tomlinson-processen, där en
så kallad sodapanna användes.

20 En modernare process beskrives i det svenska patentet SE-C-448 173, vilken process
bygger på understökiometrisk förgasning/pyrolys (dvs med underskott av syre) av
svartluten i en reaktor. Produkterna är därvid en fas av fast och/eller smält material,
huvudsakligen omfattande natriumkarbonat, natriumhydroxid och natriumsulfid, samt
en energirik, brännbar gasfas, huvudsakligen omfattande koloxid, koldioxid, metan,
25 vätgas och vätesulfid. Blandningen av fast/smält fas och gasfas kyles och separeras från
varandra i en till reaktorn ansluten separeringsdel genom direktkontakt med grönlut,
varvid den fasta/smälta fasen löses i grönluten. Grönluten föres därefter till konventio-
nell kausticering för produktion av vitlut. Gasfasen utnyttjas som bränsle för generering
av ånga och eller elektrisk kraft.

30

Andra kända reaktorer av samma typ som den i SE-C-448 173 visade visas t.ex. i
WO94/20677, WO93/02249 samt WO93/24704. Separeringsdelen är vanligtvis anord-
nad så att dess ytterväggar utgör en fortsättning på en yttervägg för reaktorn, varvid det
föreligger en strypning mellan reaktorn och separeringsdelen. Strypningen, som vanli-
35 gen antar formen av en stympad kon bär en keramisk infodring i reaktorn. I samband
med strypningen är det vidare vanligen anordnat ett störtrör med någon form av kylring,
vilken är anordnad att spruta in vatten eller grönlut i flödet av fast/smält material och

gas från reaktorn. Det fasta smälta materialet i flödet från reaktorn löses därvid i vattnet eller grönluten.

- 5 Från WO95 35410 är det känt att utnyttja återförd grönlut för att skapa en tunn vätskefilm på insidan av ett störrör vid utloppet från reaktorn.

- Det har visat sig att tidigare kända konstruktioner av separeringsdelen, med dess kylring, och av övergången mellan reaktorn och separeringsdelen medför ett flertal mer eller mindre allvarliga problem. Således uppkommer t.ex. termiska spänningar i såväl
10 kylring som i keramisk infodring. Den kraftiga strypningen mellan reaktor och separeringsdel leder också till ett turbulent flöde där smältadroppar återcirkulerar mot infodring och kylring. Ett relaterat problem är att kylringen är mycket utsatt för korrosion på grund av påverkan av het smälta, vilket kan leda till sprickor och läckage i kylringen som i sin tur kan ge mycket svåra skador på den keramiska infodringen. Ett annat pro-
15 blem är att undvika absorption av den bildade gasfasen, speciellt dess innehåll av koldioxid, i bildad grönlut. Vid sådan absorption bildas nämligen oönskad förhöjd karbonathalt samt även vätekarbonat. Av denna anledning är det ofördelaktigt att väta störrörets insida med grönlut.

20 REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

- Föreliggande uppfinning har till syfte att minska eller eliminera ovan nämnda problem, varvid det presenteras en anordning för understökiometrisk förgasning av avlut från kemisk massaframställning med förbättrad design av övergången mellan reaktor och separeringsdel. Enligt uppfinningen kan kylringen undvaras, samtidigt som separe-
25 ringsdelen kyles på ett effektivt och korrosionshämmande sätt, varvid det ändock i möjligaste mån undviks absorption av koldioxid i bildad grönlut. Enligt en aspekt av uppfinningen utformas övergången väsentligen utan strypning, varvid skapas förutsättningar för ett laminärt utloppsflöde från reaktorn.

- 30 Anordningen enligt uppfinningen definieras i patentkrav 1.

- Enligt uppfinningen innefattar anordningen för förgasning av avlut medel för att skapa en kylande och skyddande vätskefilm utmed åtminstone en sida, företrädesvis insidan, av en vägg för separeringsdelen, varvid sagda medel innefattar en tillförselledning för
35 kylvätska, vilken tillförselledning, i dess inloppsände, är ansluten till ett kylvätskebad. Kylvätskebadet utgöres företrädesvis av ett kondensatbad och är skilt från ett produktvätskebad, dvs skilt från vanligtvis ett grönlutsbad.

Den keramiskt infodrade övre reaktordelen är ansluten mot en efterföljande nedre vätskefilmskyld separeringsdel, i vilken separeringsdel smälta och brännigas separeras. I separeringsdelen sker dock även en betydande del av reaktionerna, vilket ger ett förlängt reaktionsutrymme. Fortsättningsvis benämnes dock denna nedre del enbart för separeringssteg

Enligt en aspekt av uppfinningen ingår kylvätskefilmen, tillförselledningen och kylvätskebadet i en cirkulation, varvid kylvätskebadet företrädesvis utgöres av ett kondensatbad genom vilket den vid förgasningen producerade gasfasen bringas att bubbla.

Enligt en annan aspekt av uppfinningen är alla eller huvudsakligen alla stålytor i separeringsdelen utformade med vätskekontakt, i form av vätskefilm eller i form av intilliggande vätskebad.

Enligt ännu en aspekt av uppfinningen är övergången mellan reaktordel och separeringsdel utformad så att strypningen däremellan har en öppen area av minst 40% av reaktordelens största invändiga area i horisontalplanet. Reaktordelen, och dess infodring, är ansluten mot separeringsdelens övre ände, vilken är direkt eller indirekt kyld av sagda kylvätskefilm. Därigenom kan den konventionella bottenkonan i reaktorn i stort sett undvikas, samtidigt som den konventionella kylringen undvikas.

Enligt ännu en aspekt av uppfinningen utformas infodringens nedre del med en självbärande konstruktion av termochockstabil keramiskt material.

Enligt ytterligare en aspekt av uppfinningen arbetar reaktorn vid ett tryck av 1,5 – 150 bar (abs), företrädesvis 1,5 – 50 bar, men även atmosfärstryck är tänkbart. Temperaturen i reaktorn kan vara 500 – 1600°C, företrädesvis 700 – 1300 °C

FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas utifrån en föredragen utföringsform, med referens till Fig. 1 som visar en anordning enligt sagda utföringsform.

I fig. 1 visas ett tryckkärl 1, tillverkat i tryckkärlsstål och anpassat för ett tryck av 35 bar vid en temperatur om maximalt ca 280°C. Utanpå tryckkärl 1 ligger en isolering 6. Inuti tryckkärl 1 är det anordnat en övre reaktordel 2 som utgöres av en kassett 4 i plåt, med keramisk infodring 3.

En brännare 5 för svartlut är anordnad upptill i reaktordelen 1 i anslutning till ej visade inlopp för svartlut och syrgas och eller annan syreinhållande gas såsom luft. Reaktordelen uppvisar nedtill en öppning 7, vilken företrädesvis har en öppen area av minst
5 40% av reaktordelens största invändiga area i horisontalplan. Vid öppningen 7 är separeringsdelen 8 ansluten till reaktordelen. Utanför separeringsdelen 8 är det anordnat ett kylvätskebad 10, fortsättningsvis benämnt kondensatbad. I den visade utföringsformen inrymmer kondensatbadet 10 i samma kärl 1 som såväl reaktordelen 2, separeringsdelen 8 och ett produktvätskebad 11, fortsättningsvis benämnt grönlutsbad. Grönlutsbadet 11
10 ligger den visade utföringsformen delvis under kondensatbadet 10, varvid de åtskiljs av en horisontell mellanvägg 12.

Mellan reaktordelens 2 mantel och tryckkärlet 1 föreligger det en spalt 13. I denna spalt 13 råder det i huvudsak samma tryck som i reaktorn, 35 bar, och en temperatur av omkring 240°C, vilket motsvarar mättnadstemperaturen vid 35 bar. Till spalten är det anslutet inlopp 14 för ett kylmedium, i den visade utföringsformen en kylvätska som utgörs av kondensat från kondensatbadet 10. Denna kylvätska tillföres spalten 13 via en tillförselledning 15 med en pump, som slutar i en ringledning 16 med ett antal utlopp 14.

20 Kondensatbadet 10 har en vätskeyta som företrädesvis ligger under reaktordelens 2 nedre del. Kondensat från kondensatbadet 10 utnyttjas enligt uppfinningen också för att kyla separeringsdelen 8, varvid kondensat tillföres separeringsdelen 8, närmare bestämt till mellanrummet mellan två koncentrisk, cylindriska plåtar 17, 18 med uppåt avsmalnande tvärsnitt, via en andra tillförselledning 19 som är i förbindelse med tillförselledningen 15. Lämpligen kan en motströmskondensor (icke visad) vara anordnad i förbindelsen mellan ledningen 15 och 19, tillhörande ett efterföljande driftsteg för gaskylning. Kondensatet fyller härvid utrymmet mellan de två plåtarna 17, 18 och bringas att, via ett bräddavlopp, bilda en vätskefilm på insidan av den inre plåten 18 för att sedan åter
25 rinna ut i kondensatbadet 10. Med S3 anges i figuren en utjämningstank för kondensatet 10, vilket rinner över bräddavloppet 21.

Den keramiska infodringen 3 hos reaktordelen 2 uppbäres i nederkant av ej visade konsoler fästade i tryckkärlet eller till viss del av separeringsdelens 8 övre kant 9. Separeringsdelens övre kant 9 utgör i den visade utföringsformen en inåt vinklad fortsättning på den yttre cylindriska plåten 17, varvid denna plåt 17 sträcker sig ett litet stycke längre upp än plåten 18. Även kanten 9, samt dess nedåtriktade avslutningskrage 9A, kyles

av kondensatet som flödar mellan plåtarna 17 och 18 och utmed kanten 9 och kragen 9A över den övre änden av platen 18, för att sedan fortsätta som en vätskefilm utmed plåtens 18 insida.

- 5 Som ett alternativ till den visade utföringsformen kan ytterligare en eller flera koncentrisk, cylindriska plåtar med uppåt avsmalnande tvärsnitt anordnas i anslutning till de två plåtarna 17 och 18. Därvid kan ett bräddavlopp av samma typ som ovan beskrivna anordnas så att en vätskefilm av kondensat även bildas på utsidan av den yttersta plåten. Ännu ett tänkbart alternativ är att den i figuren visade yttersta plåten 17 uppvisar öppningar vid dess övergång till kanten 9, varvid kondensat kan strömma ut ur dessa öppningar för att bilda en vätskefilm på utsidan av plåten 17.
- 10

- Enligt utföringsformen innefattar separeringsdelen även en nedre del 25 som i avskiljer kondensatbadet 10 från grönlutsbadet 11. Denna nedre del innefattar en cylindrisk vägg 15 26 som kyles medelst vätska från grönlutsbadet 11, varvid denna vägg är anordnad så att grönluten bringas att rinna över ett bräddavlopp för bildande av en vätskefilm utmed insidan av väggen 26. Den cylindriska väggen 26 är därvid mantlad av en andra cylindrisk vägg 24, varvid grönlut från grönlutsbadet 11 tillföres till mellanrummet mellan dessa två cylindriska plåtar för att sedan flöda över den inre plåtens 26 övre kant och 20 utmed dess insida. Den cylindriska väggen 24 sträcker sig ett litet stycke längre upp än väggen 26 och uppvisar upptill en inåt vinklad kant 27 samt en från denna kant nedåtriktad krage 28. Innanför separeringsdelens nedre del 25 inrymmes grönlutsbadet 11, eller åtminstone dess övre del med dess yta. Ytan kan eventuellt skyddas med ett skikt av en inert gas, t.ex. kvävgas eller med propan etc. Såsom anges i figuren så tillföres 25 mellanrummet mellan väggarna 24 och 26 med ett flöde från två källor S1 respektive S2. Den ena källan S1 kan utgöras av grönlutsbadet 11 och den andra källan S2 av ett kärl med inert gas, vilken inerta gas inblandas i flödet med grönluten. På detta sätt erfordras inget separat tillföde av inert gas.

- 30 Alternativt till den visade utföringsformen av separeringsdelens nedre del 25 kan man tänka sig att det även här tillföres kondensat, istället för eller kompletterande till grönluten, för bildande av den kylande vätskefilmen. Ett annat alternativ är att kondensat tillföres mellanrummet mellan väggarna 24 och 26, varvid kanten 27 och kragen 28 anordnas utåt respektive nedåt från den inre väggen 26, så att kondensatet även bringas 35 att bilda en vätskefilm på utsidan av väggen 24.

Ytterligare ett tänkbart alternativ är att en eller fler ytterligare cylindriska, koncentriska väggar anordnas, varvid kondensat bringas att bilda en vätskefilm på utsidan av den yttersta väggen, medan grönlut bringas att bilda en vätskefilm på insidan av den innersta väggen.

5

Själva förgasningsprocessen är känd i sig och kommer ej att beskrivas i detalj, men principen är att svartlut förgasas i reaktordelen 2, vid ett tryck av 35 bar och en temperatur av omkring 950°C, varvid bildas en fas av fast och/eller smält material och en gasfas av brännbart material. Den fasta/smälta fasen faller av egen tyngd rakt ned i grönlutsbadet 11 och löses upp där, medan gasfasen tvingas ut i en spalt 20 mellan plåtens 18, eller 17, förlängning nedåt och den innanför denna liggande cylindriska väggen 24 som i nederkant är tätande sammanfogad med mellanväggen 12. Innanför den cylindriska väggen 24 och under mellanväggen 12 ligger grönlutsbadet 11. I möjligaste mån undviks kontakt mellan gasfas och grönlutsbad. Gasfasen fortsätter genom spalten 20 och tvingas sedan att bubbla genom kondensatbadet 10, varvid eventuellt medtryckta partiklar i gasen löses i kondensatet och gasen således tvättas och fuktmättas. Den heta, fuktmättade gasen når sedan spalten 13 för att sedan dras av genom ett utlopp 21 i tryckkärlet 1. I den visade utföringsformen är det anordnat ett gemensamt utlopp 21 för gas och recirkulerande kondensat. I en alternativ utföringsform kan separata utlopp anordnas, varvid eventuellt gasutloppet kan anordnas i eller vid tryckkärlets 1 övre del. Gasen går via en ledning 22 vidare för energiutvinning i form av ånga och/eller elektrisk kraft (gas- och ångturbin) och kondensat går vid tillförselledningarna 15, 19 åter till anordningen för kylning.

Uppfinningen är ej begränsad till ovan beskrivna utföringsform, utan kan varieras inom ramen för de efterföljande patentkraven. Anordningen kan t.ex. även utnyttjas i samband med understökiometrisk förgasning av andra avlutar än konventionell svartlut, t.ex. sulfitavlutar, blekeriavlutar eller svartlut med kaliumbas. Vidare kan grönlutsbadet ersättas med ett vitlutsbad, då processen utformas för att undvika kausticering och istället direktproducera en vitlut med hög sulfiditet, t.ex. enligt WO91/08337 eller EP617 747.

Principen för kylningen av separeringsdelen kan naturligtvis också utnyttjas i samband med en reaktor som ej är vätskekyld.

35

Separeringsdelen kan även utformas med spraylansar som är anordnade att spruta in kondensat, för kylande av produktblandningen av smält/fast fas och gasfas. Medelst

sådana spraylansar kan en jämn, gynnsam temperaturprofil, utan några plötsliga temperaturövergångar, skapas från reaktorn ända ned till grönlutsbadet.

Kondensatbadet 10 behöver inte nödvändigtvis inrymmas i kärlet 1, utan kan anordnas i ett separat kärl, t.ex. enligt WO95/35410 där gasfasen föres från reaktorns utlopp till en motströms fallfilmskondensor med ett kondensatbad i nederdelen, genom vilket kondensatbad gasen tvingas att bubbla. Kylvätskan i vätskefilmen på plåten 18 kan därvid samlas upp i plåtens nederkant för att sedan ledas till kondensatbadet i det separata kärlet. Anordningen enligt uppfinningen kan också utformas så att gasen ej får bubbla genom kondensatbadet.

Uppfinningen kan också utnyttjas i samband med ett system av två eller flera reaktorer, varvid eventuellt kondensatföring/kylvätskeföring kan samordnas på optimalt sätt. Vidare inses det att utformning av separeringsdel och grönlutsbad kan utformas på andra sätt utan att man avviker från uppfinningstanken.

Enligt sin vidaste aspekt behöver inte heller kylvätskan utgöras av ett kondensat i systemet, så länge som patentkrav 1 uppfylles, varvid problemen enligt ovan definierad problemställning minskas eller elimineras. Kylvätskan kan även utgöras av begagnad koklut, dvs tunnlut/svartlut.

PATENTKRAV

1. Anordning för understökiometrisk förgasning av avlut från kemisk massa-
framställning, innefattande en övre reaktordel (2), vilken övre reaktordel är försedd
5 med en brännare (5) för avluten samt med en invändig beklädd reaktormantel (4),
och en nedre separeringsdel (8), innefattande åtminstone en vägg (18), för separe-
ring av en vid förgasningen bildad fas av fast och eller smält material från en fas av
brännbart gasformigt material, vilken separeringsdel (8) är anordnad att huvud-
sakligen leda sagda fas av fast och eller smält material till ett produktvätskebad
10 (11), k ä n n e t e c k n a d a v att sagda reaktordel (2) uppvisar en övergång mot
separeringsdelen (8), vilken övergång har en öppen area av minst 40% av reaktor-
delens största invändiga area i horisontalplanet varvid sagda separeringsdel (8) även
innefattar medel för att skapa en kylande och skyddande vätskefilm utmed åtmins-
tone en sida av sagda vägg (18), varvid sagda medel innefattar en tillförselledning
15 (19) för kylvätska, vilken tillförselledning, i dess inloppsände (21), är ansluten till
en kylvätskebehållare (10) som är skild från sagda produktvätskebad (11).
2. Anordning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att kylvätskebehållaren utgöres
av kondensatbad för kylvätska anordnat utvändigt om separeringsdelen (8) men in-
20 nanför ett yttre kärl (1), företrädesvis ett tryckkärl.
3. Anordning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att kylvätskebehållaren utgöres
av ackumulatortank för tunnlut svartlut erhållen från efterföljande återvinningssys-
tem eller efter användning av vitlut i kokprocessen vid massaframställning.
25
4. Anordning enligt krav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d a v att det från sagda kyl-
vätskebad (10) eller från sagda tillförselledning (19) även är anordnat en andra till-
förselledning (15), vilken är anpassad att tillföra samma kylvätska till en spalt (13)
mellan sagda övre reaktordel (2) och ett yttre kärl (1), företrädesvis ett tryckkärl,
30 som omger reaktordelen (2), för kylning av reaktordelen (2).
5. Anordning enligt krav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d a v att åtminstone en del av
kylvätskan i sagda kylvätskefilm är anordnad att ledas från väggen (18) åter till kyl-
vätskebadet (10)
35
6. Anordning enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a d a v att sagda kylvätskebad (10) åt-
minstone delvis är anordnat i ett utrymme mellan sagda separeringsdel (8) och ett

yttre kärl (1), företrädesvis ett tryckkärl, varvid väggen (18) är anordnad så att kylvätskan i sagda kylvätskefilm rinner ned i sagda kylvätskebad (10), och varvid ett utlopp (21) för kylvätskan från kylvätskebadet företrädesvis är anordnat i sagda yttre kärl (1), på en nivå som företrädesvis ligger under reaktordelen (2).

5

7. Anordning enligt något av ovanstående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att sagda fas av brännbart gasformigt material är anordnad att ledas från sagda övre reaktordel (2), via sagda nedre separeringsdel (8), genom sagda kylvätskebad (10), eller genom en sprayridå av kylvätska som samlas upp i sagda kylvätskebad (10).

10

8. Anordning enligt något av ovanstående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att sagda separeringsdel (8) även innefattar en andra vägg (17), varvid väggen (18) är mantlad av sagda andra vägg (17), så att det bildas ett utrymme mellan väggen (18) och den andra väggen (17), vilket utrymme är anordnat att tillföras kylvätska via tillförselledningen (19), och varvid väggarna (17, 18) är anordnade så att kylvätskan bringas att rinna över ett bräddavlopp för bildande av sagda kylvätskefilm utmed åtminstone en sida av väggen (18).

15

9. Anordning enligt något av ovanstående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att separeringsdelen (8) även innefattar en nedre del (25) med en tredje vägg (26), vilken tredje vägg kyles medelst vätska i/från sagda produktvätskebad (11), varvid sagda tredje vägg (26) företrädesvis är anordnad så att vätskan bringas att rinna över ett bräddavlopp för bildande av en vätskefilm utmed åtminstone en sida av sagda tredje vägg.

25

10. Anordning enligt något av ovanstående krav, k ä n n e t e c k n a d a v att en övre ände (9) av separeringsdelen (8) ansluter mot samt åtminstone till viss del uppbär reaktordelen (2), varigenom även en infodring (3) hos reaktordelen ansluter mot sagda övre ände av separeringsdelen.

30

11. Anordning enligt krav 9, k ä n n e t e c k n a d a v att sagda medel för att skapa sagda kylande vätskefilm är anordnat att även kyla den övre, anslutande änden (9) av separeringsdelen (8).

SAMMANFATTNING

Anordning för understökiometrisk förgasning av avlut från kemisk massaframställning, innefattande en övre reaktordel (2), vilken övre reaktordel är försedd med en brännare
5 (5) för avluten samt med en invändigt beklädd reaktormantel (4), och en nedre separeringsdel (8), innefattande åtminstone en vägg (18), för separering av en vid förgasning-
en bildad fas av fast och eller smält material från en fas av brännbart gasformigt material, vilken separeringsdel (8) är anordnad att huvudsakligen leda sagda fas av fast
och/eller smält material till ett produktvätskebad (11). Enligt uppfinningen innefattar
10 sagda separeringsdel (8) även medel för att skapa en kylande och skyddande vätskefilm
utmed åtminstone en sida av sagda vägg (18), varvid sagda medel innefattar en tillförselledning (19) för kylvätska, vilken tillförselledning, i dess inloppsände är ansluten till
ett kylvätskebad (10) som är skilt från sagda produktvätskebad (11).

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 9936 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPC/EX 416)	
International application No. PCT SE00/00596	International filing date (day/month/year) 26.03.2000	Priority date (day/month/year) 01.04.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC: D11C 11/12		
Applicant Kvaerner Chemrec AB et al		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 26.11.2000	Date of completion of this report 14.12.2000
Name and mailing address of the IPEA EE Kvaerner Chemrec AB P.O. Box 100 SE-400 01 GÖTEBORG Sweden	Authorized officer Marianne Bratsberg, ES Telephone No. 08-732 23 00
Facsimile No. 08-732 23 00	

Form PCT/IPC/EX 406 (cover sheet) (January 1, 1984)

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules "0.16 and "0.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

N. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-11</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-11</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-11</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The claimed invention relates to an arrangement for understoichiometric gasification of spent liquor from chemical pulp production. The arrangement comprises an upper reactor part and a lower separating part, which separating part is arranged to separate a phase of solid and/or molten material from a phase of combustible gaseous material and to convey the solid phase to a product liquid bath. The invention intends to solve problems with previously known separating parts by providing a new design of the transition between the reactor part and the separating part.

The following document is cited in the International Search Report:

D1: WO9335410 A1

Document D1 discloses an arrangement for the gasification of spent liquors, which comprises an upper reactor part (2) and a separating part (5). A supply line (14) for coolant liquid is connected to the separating part and to a coolant liquid bath 13, which is separated from the product liquid bath.

The arrangement defined in claim 1 differs from the arrangement in D1 in that the reactor part has a transition to the separating part, which transition has an open area of at least 4% of the greatest internal area of the reactor part in the horizontal plane.

There are no hints in the prior art leading a skilled person to modify the arrangement in D1 so as to arrive at the claimed arrangement.

Thus, the arrangement defined in claims 1-11 is novel and is considered to involve an inventive step and to have industrial applicability.